

تأثیر دما بر آثار و اشیاء موزه ای رزیتا صالحی نظامی

مفهوم دما

دما یک اندازه گیری کمی از درجه حرارت یا گرمای یک جسم است که کاملاً معنای ذهنی دارد. برای تعیین میزان گرمی یا سردی یک جسم از آن استفاده می شود. یکای این کمیت در سیستم متریک درجه کلون است سایر واحدهای این کمیت عبارتند از درجه سلسیوس (سانتی گراد)، و درجه فارنهایت و درجه رانکین. دو واحد سانتی گراد و فارنهایت دمای نسبی و ۲ واحد کلون و رانکین دمای مطلق هستند در واقع همان صفر مطلق در سیستم متریک است. (cloudysky.com)

روشهای اندازه گیری دما

دمای هوا را به وسیله دماسنج اندازه گیری می کنند. بسیاری خواص فیزیکی سنجش پذیر وجود دارند که همچنانکه ادراک فیزیولوژیکی ما از دما تغییر می کند، آنها نیز تغییر می کنند. از جمله این خواص می توان از حجم یک مایع، طول یک میله، مقاومت الکتریکی یک سیم، فشار یک گاز در حجم ثابت، حجم یک گاز در فشار ثابت و رنگ نور رشته یک لامپ نام برد. هر یک از این خواص را می توان پای ساختن یک دماسنج یعنی بوجود آوردن یک مقیاس خصوصی دما، به کار برد. برای تعیین یک مقیاس تجربی ها، سیستمی با مختصات XY به عنوان استاندارد انتخاب می شود و مجموعه قواعدی را برای نسبت دادن یک مقدار عددی به دمای وابسته به هر کدام از منحنیهای هم دمای آن تعریف می نمایند. هر سیستم دیگری که با دماسنج در تعادل گرمایی باشد این عدد را برای دما نسبت می دهند. (شبکه اینترنتی رشد)

انواع دماسنج ها

- دماسنج گازی

ابعاد، جنس و ساختمان این نوع دماسنج به طبیعت گاز و گستره دمایی که دماسنج برای آن در نظر گرفته شده است بستگی دارد. این دماسنج شامل حبایی از جنس شیشه، چینی، کوارتز، پلاتین یا پلاتین - ایریدیم (با توجه به گستره دمایی که دماسنج در آن به کار می رود)، است که بوسیله یک لوله موئین به فشارسنج جیوه ای متصل است.

- دماسنج با مقاومت الکتریکی

دماسنج مقاومتی به صورت یک سیم بلند و ظریف است، معمولاً آن را به دور یک قاب نازک می پیچند تا از فشار ناشی از تغییر طول سیم که در اثر انقباض آن در موقع سرد شدن پیش می آید، جلوگیری کنند. در شرایط ویژه می توان سیم را به دور جسمی که منظور اندازه گیری دمای آن است پیچیده یا در داخل آن قرار داد.

- ترموکوپل

در این نوع دماسنج از خاصیت انبساط و انقباض اجسام جامد استفاده می شود. گستره یک ترموکوپل بستگی به موادی دارد که ترموکوپل از آن ساخته شده است. گستره یک ترموکوپل پلاتینیوم - رودیوم که ۱۰ درصد پلاتینیوم دارد از صفر تا ۱۶۰۰ درجه سانتی گراد است.

- دماسنج استاندارد

این دماسنج یک لوله بسیار باریک شیشه ای مسدود است که در انتهای آن محفظه ای تعبیه و از جیوه یا الکل پر شده است. در داخل لوله دماسنج خلاء کامل وجود دارد. گرم و سرد شدن مخزن باعث گرم و سرد شدن مایع درون مخزن شده و متعاقب آن باعث بالا و پایین رفتن مایع در داخل مخزن شیشه ای می شود، با مشاهده سطح مایع در داخل لوله دماسنج و قرانت عددی که روی بدنه شیشه نوشته شده است. دمای هوا در آن لحظه مشخص می شود.

- دماسنج حداکثر

اغلب نیاز است علاوه بر دمای معمولی هوا حداکثر دمایی که در طول یک دوره معین مثلاً یک شبانه روز اتفاق افتاده است. نیز اندازه گیری و تثبیت شود به این منظور از دماسنج حداکثر استفاده می شود. این نوع دماسنج با یک تفاوت جزئی تقریباً مشابه دماسنج های معمولی است به این صورت که لوله موئین آن در محلی که به مخزن منتهی می شود بسیار باریک شده است. هنگامی که دما زیاد می شود. جیوه داخل مخزن منبسط شده و نیروی حاصل می تواند باعث راندن جیوه از داخل مجرای باریک بالای مخزن به قسمت بالای لوله شود به این ترتیب ارتفاع جیوه داخل مخزن بالا می رود و با کاهش دما مایع داخل مخزن منقبض می شود ولی باریک بودن لوله از برگشت مایع به داخل مخزن جلوگیری می کند و سطح مایع در داخل لوله در محلی که بالاترین دمای قبلی اتفاق افتاده است باقی می ماند بنابراین سطح فوقانی جیوه نشان دهنده حداکثر دمای اتفاق افتاده است.

- دماسنج حداقل

دماسنج حداقل برای تثبیت پایین ترین دمای اتفاق افتاده در یک دوره معین به کار می رود، دماسنج های حداقل مشابه دماسنج های معمولی است با این تفاوت که مایع داخل مخزن این نوع دماسنج به جای جیوه از مایعات رقیق تری نظیر الکل است. به علاوه در داخل لوله موئین یک سوزن شیشه ای که دو سر آن گرد است رها گردیده که به عنوان شاخص از آن استفاده می شود، وقتی دمای هوا کاهش می یابد با انقباض مایع سطح بالای الکل در داخل لوله موئین با اعمال نیروی کشش سطحی شاخص

سوزنی را نیز به طرف پایین مخزن حرکت می دهد با افزایش دما مجدداً الکل در داخل لوله موبین ، از اطراف سوزن عبور کرده و به طرف بالا صعود می کند اما سوزن در پایین ترین محلی که قبلاً در اثر کشش سطحی پایین آمده بود باقی می ماند .

- دمانگار

دمانگار یک وسیله کاملاً مکانیکی است و با استفاده از یک عنصر فلزی که انحنای آن با دما تغییر می کند ساخته شده است . یک طرف عنصر فلزی حساس به تغییرات دما که دارای انحنای می باشد به بازوی اهرم طویل و متحرکی بسته شده است که این بازو ممکن است مستقیماً دما را از روی یک مقیاس ساده درجه بندی شده نشان دهد و یا اینکه انتهای بازو به یک قلم ثابت متصل گردد . با تغییر دمای هوا انحنای فلز تغییر می کند و این امر با توجه به نحوه تغییرات دما باعث انحراف قلم در انتهای بازوی مکانیکی به طرف بالا و پایین در روی کاغذ گراف می گردد و دماها ثبت می شوند . (عارفی ، شبکه اینترنتی (huppa)

- دستگاه ثبت گرما و رطوبت (ترموهیگروگراف)

با این دستگاه می توان دما و رطوبت نسبی را به طور مستمر و مداوم اندازه گیری کرد. این دستگاه به مشاده و بررسی تغییرات محیطی می پردازد. ترموهیگروگراف براساس انقباض و انبساط مواد آلی در اثر تغییر سطح رطوبت نسبی کار می کند. در این حالت ماده آلی استفاده شده موی انسان می باشد. موها با هم دسته بندی شده و بین یک سوزن متحرک کشیده می شوند. سوزن متحرک به تعدادی اهرم متصل است که حرکت موها را تقویت می کنند. یک قلم به انتهای اهرم متصل شده است که حرکت اهرم بر روی یک جدول که روی یک استوانه گردان وصل شده است را رسم می کند. سرعت گردش قابل تغییر است و بنابراین رطوبت نسبی در طول یک روز، یک هفته یا یک ماه قابل رسم شدن می باشد. این دستگاه همچنین دارای یک حسگر دما است که دما را بر روی همان جدول ثبت می کند. در پایان هر دوره این جدول می بایست تعویض شود.

از این دستگاه رابطه میان دما و رطوبت نسبی است همچنین نوسانات رخ داده شده را نشان می دهد و می توان ارتباط بین این نوسانات و وقایع محیط بیرون را مشخص نمود به عنوان مثال رابطه این نوسانات با ورود یک اتوبوس پر از توریست دارای کت‌های مرطوب.

البته این دستگاه نیازمند مراقبت مستمر و مداوم است. و هر چند و یکبار باید تنظیم شود و موهای استفاده شده در آن با محیط ساگاز شوند.

تأثیر تغییرات دما بر آثار و اشیاء موزه ای

رطوبت نسبی و دما دو عاملی هستند که می توانند به مجموعه های موزه ای آسیب برسانند. اختلاف در سطح دما و رطوبت و نوسانات سریع این دو منجر به بروز مشکلات زیادی می شود. اختلافات و نوسانات دمایی نسبت به اختلافات و نوسانات رطوبت نسبی کم ضررتر هستند ولی جداسازی این دو از هم بسیار مشکل است زیرا بسیار به هم مرتبط هستند. از تأثیرات دما می توان به افزایش فعالیت‌های زیستی - بیولوژیکی اشاره کرد. بسیاری از قارچها و حشرات در شرایط گرمتر رشد و تولید مثل می کنند. عامل مخرب دیگر افزایش روند تجزیه شیمیایی است. دما بر سرعت واکنش های شیمیایی تأثیر دارد و روند پیر شدن مواد را سریع تر کرده و موجب می شود که نسبی و ویژگیهای مکانیکی خود را از دست بدهد. کاهش دما باعث افزایش رطوبت نسبی در محیط می شود. که خود عامل ایجاد تخریب در اشیاء موزه ای است.

نوسانات دمایی از سوی دیگر موجب بروز انبساط و انقباض در اشیاء می شوند که چنانچه انبساط و انقباض ناگهانی و سریع باشد می تواند موجب آسیب و تغییر شکل اشیاء گردد. این حالت برای اشیائی که از مواد ترکیبی ساخته شده اند بسیار خطرناک و مضر است. (Thamson,1986:44)

میزان حساسیت اشیاء به رطوبت و دما

- نقاشی

نقاشی ها به دلیل خاصیت ترکیبی اشان که از چند ماده مختلف تشکیل شده اند از جمله آثاری هستند که به شدت تحت تأثیر عوامل محیطی نظیر رطوبت و دما قرار می گیرند با توجه به بسته و نوع رنگ نقاشی می تواند تأثیر دما را این چنین طبقه بندی نمود.

- نقاشی روی کاغذ

در درجه حرارت های بالا روند پیر شدن کاغذ سریع می شود و گاه به شدت تغییر رنگ می دهد. چون افزایش دما با کاهش رطوبت توأم می باشد لذا خشکی کاغذ را دنبال خواهد داشت و احتمال بروز آسیب های مکانیکی در آن افزایش می یابد. خشکی کاغذ میزان آسیب پذیری لایه رنگ را تشدید می کند. دمای پیشنهادی برای نگهداری این دسته آثار از ۱۸ تا ۲۲ درجه سانتی گراد است.

- نقاشی روی بوم

نقاشی های رنگ و روغن روی بوم از جمله آثار مرکبی هستند که هر یک از لایه های تشکیل دهنده آنها خصوصیات فیزیکی و شیمیایی منحصر به خود را داشته که در اثر شرایط محیطی به میزان متفاوتی تغییر می یابند . در درجه حرارت های پایین لایه رنگ ترد و شکننده می شود در حالیکه چسب مومی آستر در دماهای بالا نرم تر می شود . به طور کلی دمای پیشنهادی برای نگهداری این دسته آثار بین ۱۸ تا ۲۲ درجه سانتی گراد است .

- نقاشی روی چوب

این دسته از نقاشی ها در دمای بالا دچار خشکی و کوتاه شدن عمر می شوند لایه رنگ این آثار نیز همانند سایر نقاشی ها در شرایط دمایی پایین بسیار ترد و شکنند همی شود . دمای مطلوب برای این نقاشیها بین ۱۸ تا ۲۲ درجه سانتی گراد است.

- نقاشی روی عاج و استخوان

در درجه حرارت های بالا ماده حد واسط به کار رفته در این نوع نقاشی ها شدیداً منقبض می شود و باعث تضعیف استحکام لایه رنگ می گردد . دمای مطلوب پیشنهادی بین ۱۸ تا ۲۲ درجه سانتی گراد است . (دستورالعمل حفاظتی ۲)

- انواع بافته ها

دمای بالا باعث افزایش واکنشهای شیمیایی شده و بنابراین موجب تسریع فرسودگی الیاف و رنگینه ها می شود. به همین جهت بافته ها را نباید در نزدیکی منابع مستقیم گرما از قبیل بخاری ، شوفاز ، نورهای متمرکز و پنجره ها نگهداری کرد . برای نگهداری منسوجات بهترین محیط فضایی است که به طور مستمر تاریک ، سرد و دارای رطوبتی متعادل باشد . عموماً دمای پایین محیط برای نگهداری بافته ها بسیار مناسب است چرا که باعث می شود فعالیت حشرات کمتر شده و آسیب کمتری توسط آنها به بافته ها برسد . دمای مخازن بهتر است در زمستان بین ۱۵/۵ تا ۲۰ درجه سانتی گراد و در تابستان بین ۲۰ تا ۲۲ درجه سانتی گراد باشد . بهتر است در هنگام تغییر فصل تغییر دما به تدریج صورت گیرد . (امین شیرازی ، ۱۳۸۱ : ۵)

- کاغذ

درجه حرارت بالا باعث زرد شدن کاغذ و شکنندگی آن می شود ولی حرارت پایین کهنه شدن کاغذ را به تاخیر می اندازد تاثیر دما به ویژه هنگامی زیانبار می شود که همراه با رطوبت باشد . تغییر همزمان این دو پارامتر به مراتب خطرناکتر از سطح بالا یا ناکافی یکی از این دو عامل است . گرمای توام با رطوبت هیدرولیز اسیدی مولکولهای سلولز و کلاژن را سرعت می بخشد . حرارت پائین سرعت فروپاشی راکم می کند . مثلاً کاغذی که در معرض نور قرار گرفته اگر در محیطی با حرارت پائین قرار داشته باشد کمتر زرد می شود درجه حرارت در چرخه حیاتی قارچها و باکتریها ی موجود در کاغذ ها نیز موثر است بهترین شرایط برای رشد این عوامل دمای بین ۲۲ تا ۲۵ درجه سانتی گراد و رطوبت نسبی بالاتر از ۶۵٪ است.

- چوب

چوب به عنوان یک ماده ویسکوالاستیک پلیمری طبیعی است یعنی در آن خصوصیات لاستیک همچون فنرو خصوصیات چسبناکی همچون مایعات وجود دارد و این خصوصیات حرارتی می تواند موجب تخریب زنجیره های پلیمری یا نرم شدن الیاف از حالت سفت شود. سلولز موجود در چوب در دمای ۲۰ درجه سانتی گراد نرم می شود ولی لیگنین آن حالت صلبیت چوب را در این دما حفظ می نماید.

منابع

- ۱- امین شیرازی ، شهرزاد. شرایط نگهداری و انبار داری بافته ها ، گروه حفاظت بافته ها، پژوهشکده حفاظت و مرمت آثار تاریخی و فرهنگی، ۱۳۸۱
- ۲- عارفی ، اشکان . اشکان . www.hupaa.com
- ۳- دسته بندی نقاشیها و بررسی میزان حساسیت ها، گروه حفاظت و مرمت نقاشی، پژوهشکده حفاظت و مرمت آثار تاریخی و فرهنگی، زمستان ۱۳۸۴.
- ۴- بررسی علل و عوامل تخریب آثار موزه ای ، گروه حفاظت و مرمت نقاشی، پژوهشکده حفاظت و مرمت آثار تاریخی و فرهنگی، زمستان ۱۳۸۴.
- ۵- Thomson, Garry , The Museum Environment, oxford , Butterworth-Heinemann, 1986.